

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011564033 **Image available**
WPI Acc No: 1997-540514/ **199750**
Related WPI Acc No: 2002-190215; 2002-295017
XRPX Acc No: N97-449850

Photographic lens system for video and telecameras - has condenser lens with positive refractivity between main optical system and image surface
Patent Assignee: MINOLTA CAMERA KK (MIOC); MINOLTA CO LTD (MIOC)
Inventor: KOHNO T; OKADA T
Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9258103	A	19971003	JP 9671738	A	19960327	199750 B
<u>US 5872660</u>	A	19990216	US 97822723	A	19970324	199914

Priority Applications (No Type Date): JP 9671738 A 19960327

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9258103	A	9		G02B-015/22	
US 5872660	A			G02B-015/14	

Abstract (Basic): JP 9258103 A

The system includes a main optical system comprising a pair of lens groups (Gr1,Gr2). The first group of lens has positive refractivity and the second group has negative refractivity.

A condenser lens (LC) is provided between the main optical system and the image surface.

ADVANTAGE - Miniaturises lens system. Restrains uneven brightness in central part of image as well as in peripheral part when camera with solid image pick-up element is used.

Dwg.1/6

Title Terms: PHOTOGRAPH; LENS; SYSTEM; VIDEO; CONDENSER; LENS; POSITIVE; REFRACT; MAIN; OPTICAL; SYSTEM; IMAGE; SURFACE

Derwent Class: P81; W04

International Patent Class (Main): G02B-015/14; G02B-015/22

International Patent Class (Additional): G02B-013/18

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): W04-M01C1A

T S9/5/1

9/5/1
DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05643303 **Image available**
PHOTOGRAPHIC LENS SYSTEM

PUB. NO.: 09-258103 [JP 9258103 A]
PUBLISHED: October 03, 1997 (19971003)
INVENTOR(s): KONO TETSUO
OKADA NAOSHI
APPLICANT(s): MINOLTA CO LTD [000607] (A Japanese Company or Corporation),
JP (Japan)
APPL. NO.: 08-071738 [JP 9671738]
FILED: March 27, 1996 (19960327)
INTL CLASS: [6] G02B-015/22; G02B-013/18
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the variation in the brightness of images in the central part and peripheral part of the images photographed by a solid-state image- pickup element by constituting the lens system of specific lens groups and separating an exit pupil for from an image plane.

SOLUTION: The first lens group Gr1 consists of, successively from an object side, a negative meniscus lens L1 of which the convex face is directed to the object side, a negative meniscus lens L2 and a positive meniscus lens L3. The second lens group Gr2 consists of, successively from the object side, a biconvex lens L4, positive meniscus lens L5 of which the convex face is directed to the object side, a biconcave lens L6 and a biconvex lens. A condenser lens LC has a convex plane shape. In such a case, the lens groups preferably satisfy equation $-6.0 < \phi_1 / \text{approximate to } C < -1.2$ and/or equation $1.2 < \phi_2 / \phi_C < 6.0$ when the refracting power of the first group Gr1 having negative refracting power is defined as ϕ_1 , the refracting power of the second group Gr2 having positive refracting power as ϕ_2 and the refracting power of the condenser lens LC having positive refracting power as ϕ_C .

?

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-258103

(43)公開日 平成9年(1997)10月3日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 B 15/22
13/18

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 2 B 15/22
13/18

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

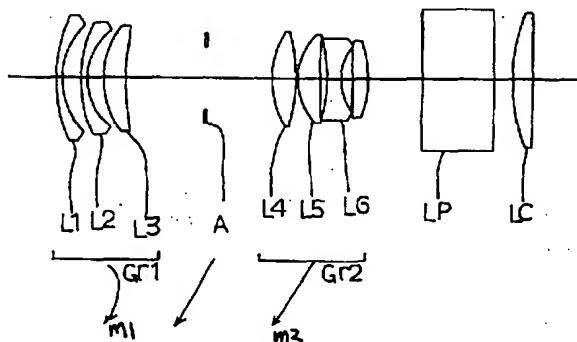
(21)出願番号	特願平8-71738	(71)出願人	000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
(22)出願日	平成8年(1996)3月27日	(72)発明者	河野 哲生 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内
		(72)発明者	岡田 尚士 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内

(54)【発明の名称】 撮影レンズ系

(57)【要約】

【課題】 撮影レンズ系を小型化すると共に、固体撮像素子を用いたカメラに適用した場合の、画像中央部と周辺部との明るさのバラツキを抑える。

【解決手段】 物体側より順に、負の屈折力を有する第1群Gr1、正の屈折力を有する第2群Gr2で構成された主光学系と、該主光学系と像面との間に設けられた正の屈折力を有するコンデンサーレンズLCとから構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側より順に、負の屈折力を有する第1群、正の屈折力を有する第2群で構成された主光学系と、該主光学系と像面との間に設けられた正の屈折力を有するコンデンサーレンズとを備えたことを特徴とする撮影レンズ系。

【請求項2】 以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1記載の撮影レンズ系、

$$-6.0 < \phi_1 / \phi_C < -1.2$$

ここで、

ϕ_1 : 第1群の屈折力、

ϕ_C : コンデンサーレンズの屈折力、

である。

【請求項3】 以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1記載の撮影レンズ系、

$$1.2 < \phi_2 / \phi_C < 6.0$$

ここで、

ϕ_2 : 第2群の屈折力、

ϕ_C : コンデンサーレンズの屈折力、

である。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮影レンズ系に関するものである。更に詳しくは、固体撮像素子を用いたカメラに好適な、コンパクトな撮影レンズ系に関するものである。

【0002】

【従来の技術】撮影レンズ系を射出した画像光を複数の受光素子が配列された固体撮像素子で受光することにより被写体を撮影する、ビデオカメラやテレビカメラ等のカメラにおいては、各受光素子の受光効率を上げるために、各受光素子の入射面側に集光性のマイクロレンズが設けられている。マイクロレンズによる集光性を上げるために、マイクロレンズに入射する光束がマイクロレンズの光軸に平行であることが望ましい。そのためには、撮影レンズ系の射出瞳が略無限遠に位置する、即ち撮影レンズ系が略テレセントリックであることが必要になる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一方、カメラの小型化を図るため、撮影レンズ系の全長を短くすることが求められている。ところが、撮影レンズ系を短縮するとその射出瞳が像面に近付いてしまう。撮影レンズ系の射出瞳が像面に近付くと軸外光束はマイクロレンズにたいして斜めに入射するようになる。その結果、マイクロレンズの集光性が低下し、固体撮像素子に撮影される画像の中心部と周辺部とで画像の明るさが変化してしまう。

【0004】本発明はこの様な状況に鑑みてなされたものであって、射出瞳が略無限遠に位置すると共に、全長

が短い撮影レンズ系を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、物体側より順に、負の屈折力を有する第1群、正の屈折力を有する第2群で構成された主光学系と、該主光学系と像面との間に設けられた正の屈折力を有するコンデンサーレンズとを備えたことを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】図1～3は、本発明を実施したズームレンズの第1乃至第3実施形態の、無限遠合焦状態でのレンズ配置を示している。各図において矢印m1～m2は、広角端から望遠端へのズーミングにおける各レンズ群Gr1～2の移動を模式的に示している。

【0007】第1乃至第3実施例はいずれも、物体側から順に、負の屈折力を有する第1レンズ群Gr1、絞りA、正の屈折力を有する第2レンズ群Gr2からなる主光学系と、ローパスフィルターLPと、正の屈折力を有するコンデンサーレンズLCとから構成されている。

【0008】広角端から望遠端へのズーミングにおいて、第1レンズ群Gr1は、広角端から中間焦点距離状態にかけては像側へ移動し、中間焦点距離状態から望遠端にかけては物体側に移動する。また、絞りA及び第2レンズ群Gr2は、広角端から望遠端にかけて、一貫して物体側へ移動する。

【0009】第1実施形態の第1レンズ群Gr1は物体側から順に、物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズL1と、物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズL2と、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズL3とかなる。

【0010】第1実施形態の第2レンズ群Gr2は物体側から順に、両凸レンズL4と、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズL5と、両凹レンズL6と、両凸レンズL7とかなる。

【0011】第1実施形態のコンデンサーレンズLCは、凸平形状である。

【0012】第2実施形態の第1レンズ群Gr1は物体側から順に、物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズL1と、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズL2とかなる。

【0013】第2実施形態の第2レンズ群Gr2は物体側から順に、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズL3と、物体側に凹面を向けた負メニスカスレンズL4とかなる。

【0014】第2実施形態のコンデンサーレンズLCは、平凸形状である。

【0015】第3実施形態の第1レンズ群Gr1は物体側から順に、物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズL1と、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズL2とかなる。

【0016】第3実施形態の第2レンズ群Gr2は物体側から順に、物体側に凸面を向けた両凸レンズL3と、物体側に凹面を向けた負メニスカスレンズL4とからなる。

【0017】第3実施形態のコンデンサーレンズLCは、平凸形状である。

【0018】本発明では、主光学系と像面との間にコンデンサーレンズを配置することにより、コンデンサーレンズが配置されていない場合よりも、撮影光学系の射出瞳を像面から遠ざけることができる。コンデンサーレンズの屈折力は主光学系の射出瞳位置に合わせて適宜設定すればよい。主光学系の射出瞳位置が像面に近いほど、コンデンサーレンズの屈折力を強くすることにより、コンデンサーレンズが撮影光学系の射出瞳位置を像面から遠ざける作用を強くすればよい。また、上記各実施形態の如く撮影レンズ系がズームレンズである場合、ズーミングに伴って射出瞳が光軸方向に移動するので、広角端での射出瞳位置と望遠端での射出瞳位置とをバランスさせる必要がある。

【0019】また、コンデンサーレンズの少なくとも1面は非球面とするのが望ましい。コンデンサーレンズの少なくとも1面は非球面とすると、諸収差、特に歪曲収差と像面弯曲とを良好に補正することができる。

【0020】次に、本発明に係る撮影レンズ系が満足するのが望ましい条件式を説明する。

【0021】負の屈折力を有する第1群、正の屈折力を有する第2群で構成された主光学系と、該主光学系と像面との間に設けられた正の屈折力を有するコンデンサーレンズとを備えた撮影レンズ系は次の条件式(1)及び(2)を満足するのが望ましい。

【0022】

$$-6.0 < \phi_1/\phi_C < -1.2 \quad \dots \quad (1)$$

$$1.2 < \phi_2/\phi_C < 6.0 \quad \dots \quad (2)$$

ここで、

ϕ_1 : 第1群の屈折力、

ϕ_2 : 第2群の屈折力、

ϕ_C : コンデンサーレンズの屈折力、

である。

【0023】条件式(1)は、主光学系の射出瞳位置に大きく関与する第1群の屈折力とコンデンサーレンズの屈折力との比を規定する式である。条件式(1)の上限を上回って第1群の屈折力が強くなると、射出瞳は像面から遠く離れるが、主光学系の諸収差、特に負の歪曲収差及び球面収差の補正が困難になる。逆に、条件式(1)の下限を下回って第1群の屈折力が弱くなると、主光学系の射出瞳位置が像面に近付くため、コンデンサーレンズの屈折力を強くする必要が生じる。しかしながら、コンデンサーレンズの屈折力を強くするとコンデンサーレンズでは発生する諸収差、特に負の歪曲収差と像面の正方向への倒れを主光学系で補正することが困難に

なる。

【0024】また、条件式(2)は、第1群の屈折力と相俟って主光学系の射出瞳位置を決定する第2群の屈折力と、コンデンサーレンズの屈折力との比を規定する式である。条件式(2)の上限を上回って第2群の屈折力が強くなると、主光学系の射出瞳位置が像面に近付くため、コンデンサーレンズの屈折力を強くする必要が生じる。しかしながら、コンデンサーレンズの屈折力を強くするとコンデンサーレンズでは発生する諸収差、特に負の歪曲収差と像面の正方向への倒れを主光学系で補正することが困難になる。逆に、条件式(2)の下限を下回って第2群の屈折力が弱くなると、射出瞳は像面から遠く離れるが、主光学系が大型化し、コンパクト化が達成できなくなる。

【0025】さらに、次の条件式(3)を満足するのが望ましい。

$$Y' < LBW \quad \dots \quad (3)$$

ここで、

LBW : 広角端での主光学系最終面から像面までの距離、

Y' : 最大像高、

である。

【0027】主光学系最終面から像面までの距離が条件式(3)の範囲を外れて短くなると、主光学系最終面と像面との間にローパスフィルターとの素子を配置するのが困難になる。

【0028】さらに、次の条件式(4)を満足するのが望ましい。

【0029】

$$1.8 < bw/aw < 12 \quad \dots \quad (4)$$

ここで、

bw : コンデンサーレンズが配置された状態における広角端での像面から射出瞳までの距離、

aw : コンデンサーレンズが配置されていない状態における広角端での像面から射出瞳までの距離、である。

【0030】条件式(4)はコンデンサーレンズによる射出瞳位置の変化の度合いを規定している。条件式

(4)の下限を下回ると、コンデンサーレンズが配置されていない状態でも射出瞳が像面から比較的離れているので、コンデンサーレンズを設けることの効果が少ない。コンデンサーレンズが配置されていない状態でも射出瞳が像面から比較的離れているということは、全長が長いことでもあるので、撮影光学系の小型化が達成されていない。逆に、条件式(4)の上限を上回ると、コンデンサーレンズが射出瞳を像面から遠ざける作用が強くなり過ぎる。コンデンサーレンズが射出瞳を像面から遠ざける作用が強くなると、コンデンサーレンズで発生する諸収差、特に負の歪曲収差と像面の正方向への倒れが大きくなり、これらを主光学系で補正するのが

困難になる。

【0031】更に、次の条件式(5)及び/又は(6)を満足するのが望ましい。

【0032】

$$0.5 < |\phi_1/\phi_T| < 5.0 \quad \dots (5)$$

$$0.5 < |\phi_2/\phi_T| < 5.0 \quad \dots (6)$$

ここで、

ϕ_T ：主光学系の望遠端での屈折力、
である。

【0033】条件式(5)(6)は、主光学系を小型化するための条件を規定している。コンデンサーレンズを設けない従来の撮影レンズ系では、各群の屈折力を弱め、バックフォーカスを長くすることにより、射出瞳を像面から遠ざけていた。このため、従来の撮影レンズ系は大きなものになっていた。これに対し本発明では、コンデンサーレンズを設けることによって射出瞳を像面から遠ざけることができるので、主光学系各群の屈折力を従来より強くすることができ、その結果、撮影レンズ系を小型化できる。条件式(5)(6)の上限を上回り第1群、第2群の屈折力が強くなると、撮影レンズ系を小型化することはできるが、第1群、第2群で発生する諸収差が大きくなり過ぎる。特に、第1群の屈折力が強くなり過ぎると、負の歪曲収差が過大になると共に、球面収差がオーバー側に倒れ、これらを他のレンズで補正することができる。また、第2群の屈折力が強くなり過ぎると、負の歪曲収差が過大になると共に、球面収差がアンダー側に倒れ、これらを他のレンズで補正するこ

とが困難になる。

【0034】

【実施例】以下、本発明に係わる撮影レンズの実施例1～3を示す。但し、各実施例において、 f は全系の焦点距離、FNO.はFナンバー、 r_i ($i=1, 2, 3, \dots$)は物体側から数えて i 番目の面の曲率半径、 d_i ($i=1, 2, 3, \dots$)は物体側から数えて i 番目の軸上面間隔を示し、 N_i ($i=1, 2, 3, \dots$)、 ϵ_i ($i=1, 2, 3, \dots$)は物体側から数えて i 番目のレンズの d 線に対する屈折率、アッペ数を示す。

【0035】尚、各実施例中、曲率半径に*印を付した面は非球面で構成された面であることを示し、非球面の面形状を表す以下の式で定義するものとする。

【0036】

【数1】

$$Y = \frac{C \cdot X^2}{1 + \sqrt{1 - \epsilon \cdot X^2 \cdot C^2}} + \sum_i A_i \cdot X^i$$

【0037】ここで、

X ：光軸と垂直な方向の高さ、

Y ：光軸方向の基準面からの変位量、

C ：近軸曲率、

ϵ ：2次曲面パラメータ、

A_i ： i 次の非球面係数、

である。

【0038】

【表1】

《実施例1》

f=6.2~10.1~16.1 FNO.=4.1~5.0~5.8
 [曲率半径] [輪上面間隔] [屈折率] [アッペ数]
 r1 9.715 d1 0.530 N1 1.77551 v1 37.80
 r2 4.888 d2 1.000
 r3 8.623 d3 0.350 N2 1.71300 v2 53.93
 r4 3.826 d4 0.900
 r5 5.548 d5 1.200 N3 1.67339 v3 29.25
 r6* 12.446 d6 4.458~0.852~0.801
 r7 ∞ d7 3.700~3.000~0.500
 r8 5.871 d8 1.350 N4 1.58913 v4 61.11
 r9 -11.302 d9 0.100
 r10 3.918 d10 1.250 N5 1.51680 v5 64.20
 r11 37.885 d11 0.400
 r12 -9.897 d12 0.800 N6 1.80741 v6 31.59
 r13 3.500 d13 0.600
 r14 58.470 d14 0.900 N7 1.59551 v7 39.22
 r15 -7.371 d15 3.000~6.252~11.302
 r16 ∞ d16 4.000 N8 1.51680 v8 64.20
 r17 ∞ d17 1.000
 r18 11.745 d18 1.100 N9 1.51680 v9 64.20
 r19 ∞

[非球面係数]
 r6: $\epsilon = 1.0000$
 $A_6 = -0.10802 \times 10^{-6}$
 $A_8 = 0.15043 \times 10^{-4}$
 $A_{10} = -0.13724 \times 10^{-4}$
 $A_{12} = 0.12976 \times 10^{-7}$
 $A_{14} = -0.57816 \times 10^{-7}$

【0039】

【表2】

《実施例2》

f=5.1~9.7~17.5 FNO.=4.1~4.9~5.8
 【曲率半径】 【輪上面間隔】 【屈折率】 【アッペ数】
 r1 33.297 d1 0.500 N1 1.61293 ν1 36.95
 r2 4.725 d2 1.900
 r3* 15.092 d3 1.900 N2 1.84666 ν2 23.82
 r4* 39.019 d4 18.008~7.538~1.000
 r5 ∞ d5 0.800
 r6 4.532 d6 3.600 N3 1.61800 ν3 63.39
 r7 182.282 d7 1.500
 r8* -4.478 d8 1.000 N4 1.84666 ν4 23.82
 r9* -6.737 d9 3.000~5.747~11.784
 r10 ∞ d10 4.300 N5 1.51880 ν5 64.20
 r11 ∞ d11 2.800
 r12 ∞ d12 1.200 N6 1.58813 ν6 61.11
 r13 -14.546

【非球面係数】
 r3: ε=1.0000
 A4=-0.95230×10⁻⁴
 A6=0.45484×10⁻³
 A8=0.16871×10⁻²
 A10=0.13804×10⁻¹
 A12=0.10324×10⁻¹
 r4: ε=1.0000
 A4=-0.56548×10⁻⁴
 A6=-0.89129×10⁻³
 A8=0.29933×10⁻²
 A10=-0.54702×10⁻¹
 A12=-0.19302×10⁻¹
 r8: ε=1.0000
 A4=0.42970×10⁻⁴
 A6=0.29909×10⁻³
 A8=0.85680×10⁻²
 A10=0.76381×10⁻¹
 A12=0.90722×10⁻¹
 r9: ε=1.0000
 A4=0.47258×10⁻⁴
 A6=0.34027×10⁻³
 A8=0.15856×10⁻²
 A10=0.12088×10⁻¹
 A12=0.82846×10⁻¹

【0040】

【表3】

《実施例3》

f=6.2~8.7~17.5 FNO.=4.1~4.9~5.8

【曲率半径】	【前上面間隔】	【屈折率】	【アッペ数】
r1 15.113	d1 0.600	N1 1.61720	v1 54.00
r2 3.892	d2 1.800		
r3* 10.851	d3 1.500	N2 1.84866	v2 23.82
r4* 16.583	d4 11.948~5.714~0.800		
r5 ∞	d5 0.800		
r6 3.979	d6 2.200	N3 1.61800	v3 83.39
r7 -56.020	d7 1.400		
r8* -3.873	d8 1.000	N4 1.83350	v4 21.00
r9* -6.534	d9 3.000~5.704~11.644		
r10 ∞	d10 4.300	N5 1.51680	v5 64.20
r11 ∞	d11 2.800		
r12 ∞	d12 1.200	N6 1.58913	v6 81.11
r13* -14.546			
【非球面係数】			
r3: $\epsilon = 1.0000$	$A4 = -0.43587 \times 10^{-6}$	$A6 = 0.84194 \times 10^{-4}$	$A8 = 0.38179 \times 10^{-2}$
	$A10 = 0.34054 \times 10^{-1}$	$A12 = 0.14021 \times 10^{-1}$	
r4: $\epsilon = 1.0000$	$A4 = -0.12370 \times 10^{-6}$	$A6 = -0.18844 \times 10^{-4}$	$A8 = -0.58261 \times 10^{-2}$
	$A10 = -0.79186 \times 10^{-1}$	$A12 = -0.23214 \times 10^{-1}$	
r8: $\epsilon = 1.0000$	$A4 = 0.56124 \times 10^{-6}$	$A6 = 0.24860 \times 10^{-4}$	$A8 = 0.19115 \times 10^{-2}$
	$A10 = 0.22904 \times 10^{-1}$	$A12 = 0.33310 \times 10^{-1}$	
r13: $\epsilon = 1.0000$	$A4 = 0.64424 \times 10^{-6}$	$A6 = 0.35386 \times 10^{-4}$	$A8 = 0.44117 \times 10^{-2}$
	$A10 = 0.39758 \times 10^{-1}$	$A12 = 0.34076 \times 10^{-1}$	
	$A4 = -0.24105 \times 10^{-6}$	$A6 = -0.18398 \times 10^{-4}$	$A8 = -0.24052 \times 10^{-2}$
	$A10 = -0.41534 \times 10^{-1}$	$A12 = -0.69880 \times 10^{-1}$	

【0041】図4~6は、それぞれ前記実施例1~3の収差を示している。なお、各図においては、上段から順に、広角端、中間焦点距離状態、望遠端での収差を示している。また、実線(d)はd線に対する球面収差を表し、破線(SC)は正弦条件を表す。更に破線(DM)と実線(DS)はメリディオナル面とサジタル面での非

点収差をそれぞれ表している。

【0042】また、表4は、実施例1~実施例3における前記条件式(1)~(6)に対応する値を示す。

【0043】

【表4】

	実施例1	実施例2	実施例3
(1) $\phi 1/\phi c$	-2.38	-1.73	-2.10
(2) $\phi 2/\phi c$	3.01	2.35	2.95
(3) LBw/Y'	3.19	4.18	3.79
(4) bw/aw	2.23	2.65	3.17
(5) $ \phi 1/\phi T $	1.79	1.29	1.49
(6) $ \phi 2/\phi T $	2.26	1.76	2.10

【0044】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、射出瞳が像面から遠く離れるので、固体撮像素子を用いたカメラに適用した場合でも、固体撮像素子に撮影される画像の中心部と周辺部との画像の明るさのバラツキを抑えることができる。また、各群の屈折力を強くするこ

とができるので、撮影レンズ系全体を短くし、小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態のレンズ構成図。

【図2】本発明の第2実施形態のレンズ構成図。

【図3】本発明の第3実施形態のレンズ構成図。

【図4】本発明の実施例1の収差図。

【図5】本発明の実施例2の収差図。

【図6】本発明の実施例3の収差図。

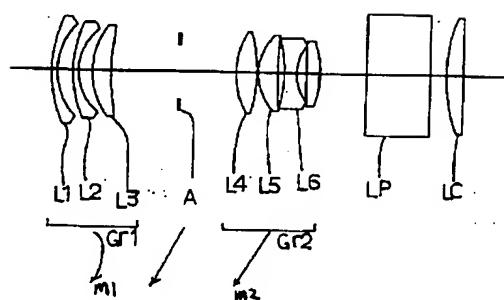
【符号の説明】

Gr1 … 第1群

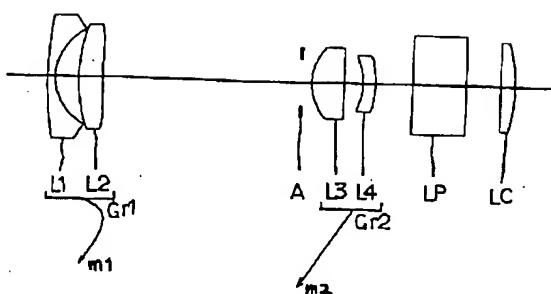
Gr2 … 第2群

LC … コンデンサーレンズ

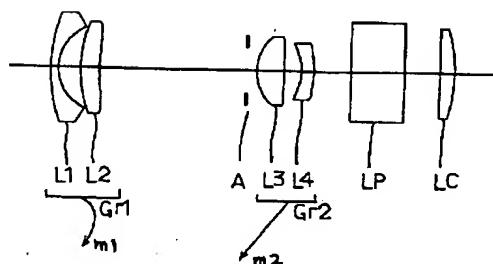
【図1】



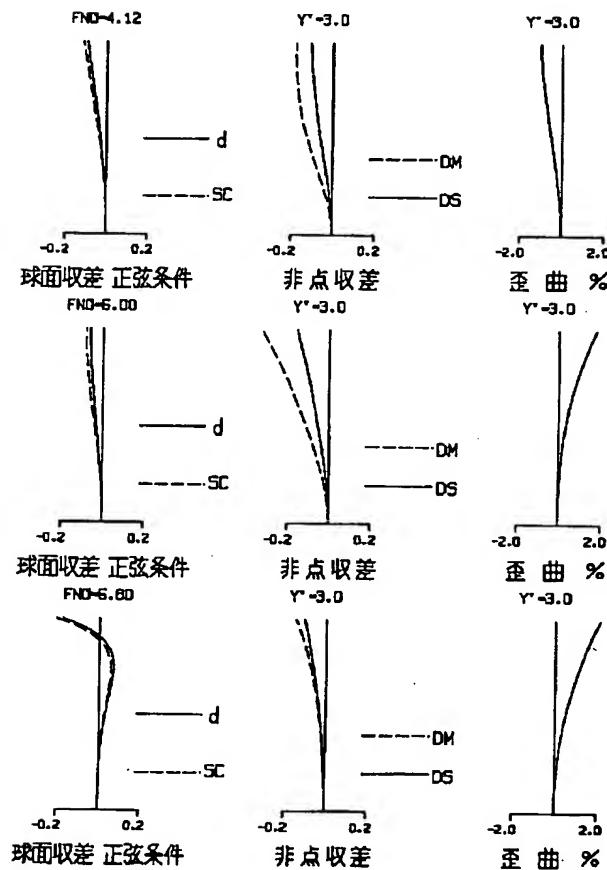
【図2】



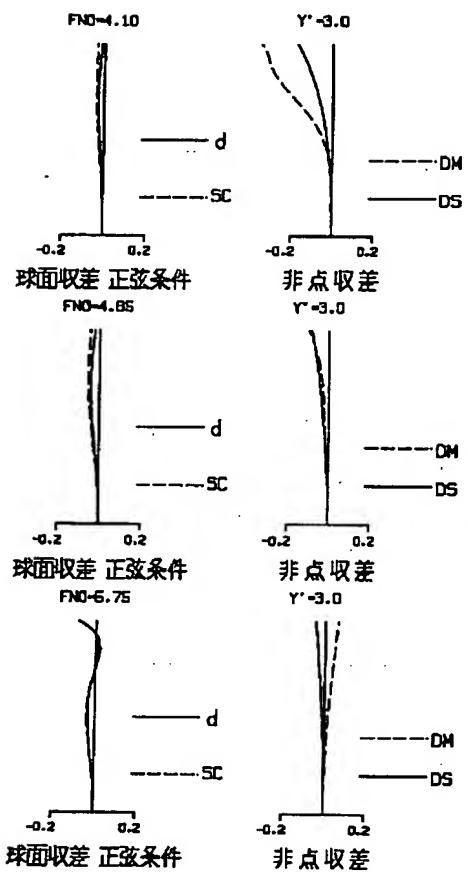
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

